OSSERVAZIONI GEOLOGICHE

DAL

MONTE AMIATA A ROMA

DEL MARCHESE

LORENZO PARETO

Articolo estratto dal Giornale Arcadico
tom. C, fascicolo di luglio 1844

ROMA
TIPOGRAFIA DELLE BELLE ARTI
1844

OSSERVAZIONI GEOLOGICHE

DAL MONTE AMIATA A ROMA

La regione, soggetto di questo scritto, col quale non ebbi in animo che di dare un qualche breve cenno per servir di guida a chi vorrà studiarne a fondo la geognosia, è limitata dal concorso del fiume Fiora dalla sua sorgente alla sua foce, dal mediterraneo dalla imboccatura della Fiora fino a quello del Tevere, dal torrente Paglia dalla sua origine fino al suo confluente col Tevere, e quindi dal Tevere stesso, dal punto in cui riceve la Paglia, fino a quello dove va a perdere le sue acque nel mediterraneo.

Questo paese montuoso in alcune parti, in altre non è occupato se non che da colline di mezzana altezza, le cui sommità sono spianate: ma profondi burroni s'incontrano tra l'una e l'altra, di modo che quel tratto, il quale da una certa distanza ti sembra una pianura, d'appresso poi lo vedi intersecato da valli profonde, alle quali fa di mestieri discendere per aspre e disastrose vie: però giunto in fon-

do di quelle trovi degno compenso alla fatica durata nelle scene pittoresche che ti si paran dinanzi.

La figura di questa regione è quella all'incirca di un parallelogrammo, di cui l'angolo settentrionale è occupato dal monte Amiata che sovrasta a tutte le montagne di quel territorio, e d'onde discendono per diversa via la Fiora e la Paglia. Il corso del primo di questi due fiumi, però al di là dei limiti entro i quali ho ristretto le mie osservazioni, è fiancheggiato della catena dei terreni secondari del Labbro e di Manciano: quello del secondo e della parte inferiore del Tevere è dominato sulla sinistra dai monti di s. Casciano a' Bagni, da quelli della Chiana inferiore, e dei paesi di Todi e di Narni che si rilegano all'alta giogaia degli apennini. Relativamente a questa il suolo è di poca elevazione, e le acque che ne discorrono vanno dall'una parte nel fiume Fiora o direttamente al mediterraneo, dall'altra nella Paglia e nel Tevere. Sebbene in generale questa regione appaia ripianata, siccome già dissi, pure sorgono in mezzo di lei taluni poggi che di questo piano interrompono la continuità. Il monte di Castellazzara, i monti cimini, le montagne della Tolfa, Montefiascone, il monte di Canino, e il s. Oreste sono le alture principali che soverchiano l'uniformità del piano. Il monte di Castellazzara, alto metri 1108, è una propagine del monte Amiata; divide le sorgenti della Fiora da quelle della Paglia, e termina alle colline di Castellottieri e Sorano. I cimini, de' quali i monti di Soriano elevato 1072 metri, e di Fogliano 988 sono i più alti, formano una catena che corre all'incirca S. S. O. - N. N. E. Quella della Tolfa in vece O. N. O. - E. S. E. Egualmente

il monte di Canino ed il s. Oreste, massi isolati di breve estensione, vanno l'uno nel senso di O. N. O. all'E. S. E., l'altro un poco più dal N. N. O. al S. S. E.

Vari laghi vi s'incontrano, ed i principali sono quelli di Bolsena e di Bracciano, più piccolo quello di Vico, piccolissimi quelli di Mezzano, Monterosi ed altri : la forma ne è per lo più circolare , e da questa loro configurazione nasce spontanea l' idea che fossero antichi crateri.

I fiumi, come accennammo, sono la Paglia, la Fiora, e il Tevere: vi sono inoltre la Marta che esce dal lago di Bolsena e raccoglie le acque del versante occidentale dei cimini, il Mignone che riceve quelle dei monti della Tolfa , la Mazza affluente del Tevere, nella quale si raccolgono le acque del piovente orientale dei cimini , non che quelle che scendono dalle vicinanze di Monterosi , delle Settevene e di Campagnano. Vi sono inoltre molti altri minori torrenti che imboccano nei diversi fiumi già nominati e che vanno a gettarsi direttamente nel mare. La linea di separazione fra il piovente della Fiora , del mediterraneo e quello del Tevere è molto sinuosa: parte dai monti di Castellazzara , passa al N. del lago di Mezzano e di quello di Bolsena, raggiunge Montefiascone, si tiene a poca distanza al settentrione di Viterbo, prende la cima del monte di Soriano , quella del monte Fogliano , sta a ponente di Sutri, corre lungo l'orlo orientale del lago di Bracciano , e va a perdersi ed a suddividersi nelle colline a mezzo giorno della Storta. La sua direzione generale è all'incirca dal N. O. al S. E.

Una più minuta descrizione topografica di questo paese oltrepasserebbe i limiti di una semplice nota;

per cui senz'altro passeremo ad occuparci della parte geognostica.

Due grandi divisioni possono stabilirsi nei terreni che costituiscono questo paese, e sono quella dei terreni nettuniani, e quella dei terreni pirogeni e vulcanici. Dei nettuniani vi sono i secondari e terziari, non che i più recenti conosciuti colla denominazione di quaternari. Nei terreni pirogeni porremo alcune serpentine, nei vulcanici poi potremo stabilire due suddivisioni: l'una cioè di quelli che sono puramente vulcanici, e l'altra di quelli che prodotti bensì da eruzioni vulcaniche sono stati elaborati dalle acque, che concorsero nel momento in cui si deponevano a dar loro la forma attuale. Poche parole avremo a dire dei terreni secondari. Alla sola divisione dei terreni cretacei, e forse ad alcuna poca calcarea giurese, si l'imitano quelli che mi fu dato osservare nella via da me percorsa; e di più si ristringono in ispazi poco estesi. Appartengono principalmente alla calcarea ora argillosa, ora compatta, ora anche un poco subgranulare dell'epoca della creta, non che al macigno e schisti argillosi del medesimo periodo, con essolui alternanti, la base del monte Amiata, e le montagne di Selvena che lo seguitano: in queste rocce pirogene, come le serpentine della Trinità, hanno prodotte importanti alterazioni, e nelle medesime in certi banchi rossicci semischistosi estraesi il cinabro e lo zolfo. Di questa divisione fan parte ancora i monti di Castellazzara, alti poggi e continuazione del monte Amiata, i quali sovrastano ai sottoposti altipiani di Sorano, Pitigliano, e Castellottieri, che vedremo essere costituiti da rocce di ben diversa natura. Di questi terreni è ugualmente

composta la catena di monte Labbro e di Manciano, la quale può riguardarsi come un orlo del gran baccino che abbiam preso ad esaminare e in cui si depositarono successivamente i terreni posteriori. In pari modo secondari sono alcuni tratti alla base di torre Alfina lungo la Paglia, a castel Viscardo, e alla sinistra della Paglia e del Tevere presso Narni, monti tutti che vanno a ricongiungersi colle catene di calcarea secondaria della Sabina e di Tivoli, e che così limitano la regione inferiore, la quale estendesi eziandio al di là del Tevere verso Albano e le paludi Pontine. Ma tutti questi monti sono all'esterno della regione ove ebber luogo le mie peregrinazioni, e ne formano per così dire l'orlo; altri monti in vece, di terreno secondario che vi s'incontrano o si ergono a guisa di vere isole, oppure giacciono quali parti distaccate di alte montagne interrotte successivamente nella loro continuazione, vi rimangono quasi testimoni degli antichi limiti di quella specie di golfo o baccino ove ora sono accolti tutti i poggi di agglomerato vulcanico del viterbese e della campagna di Roma.

Se si lasci la catena dei monti di Manciano e di Castro e si passi dalla destra alla sinistra della Fiora, ecco sorgere da un altipiano molto uniforme un monte cospicuo per forma ed elevazione, il quale sembra avere tre punte principali. È questo il monte di Canino composto di una calcarea biancastra secondaria, probabilmente cretacea, sebbene sopra talun suo banco possa nascere sospetto che sia piuttosto giurese. Egli è diretto dall'E. S. E. Si scoscende rapidamente da quasi tutte le parti, ma in ispecial modo dalla faccia che guarda il mediterraneo; sebbene

la sua massa principale sia formata da strati inclinatissimi di calcaria biancastra subgranulare, purè sono sul suo fianco altri strati più compatti e somiglianti molto alla calcarea bigia a fucoidi. Questo monte può riguardarsi come un antemurale della catena costiera della Tolfa, dalla quale è separato dal territorio di agglomerato o tufa vulcanico che si estende da Canino verso Montebello, casale tra Corneto e Toscanella. A questo poggio di Montebello rincominciano i terreni secondari, i quali, se se ne eccettuino i parziali ricoprimenti di terreni terziari e le posteriori protuberanze in lor prodotte dalle rocce trachitiche, si estendono fino al paese del Sasso, passando per monte Romano, le Allumiere, ed i monti che sono più presso al mare che alla Tolfa. Questa catena diretta dall' O. N. O all'E. S. E. consta generalmente di terreni cretacei, calcarea e macigno, spesso grandemente modificati, a meno che non vi sia qualche isola o massa poco determinabile nei suoi confini di calcarea giurese, e di qualche poco di *verrucano* nelle vicinanze di Cibona non lungi dalle contigue miniere di piombo argentifero. I terreni modificati di questa catena lo furono probabilmente dalle numerose masse trachitiche, le quali si aprirono la via attraverso i medesimi e che spesso vi si presentano in forma di cupole. Così in questi monti sono masse gessose presso Civitavecchia e non lungi dal Sasso: ed è probabilmente da una particolare alterazione delle rocce di questa formazione cretacea che provengono quelle masse di allunite, che trattate nei modi convenienti in quelle officine, forniscono il ben noto e celebrato allume della Tolfa. Gli strati son quivi contornatissimi e sconvolti; la direzione poi di

questa catena, non differentissima da quella degli apennini, fa pensare che essa avesse già in parte l'attuale rilievo prima che si deponessero i terreni terziari subapennini. Giungono le sue rocce costituenti particolarmente il macigno ferruginoso, e quello detto *pietra serena*, fino alle sponde del mare tra Civitavecchia e s. Severa, come pure una calcarea argillosa scura compatta analoga a quella a fucoidi mostra le testate dei suoi banchi in vicinanza di questa città, e ad un livello bassissimo, in quelle di Corneto sulla destra della Marta per andare al ponte dell'Arrone. Vedesi egualmente questa calcarea lungo la Marta per andare a Montebello; siccome pure sulla strada che conduce da Civitavecchia alle Allumiere presenta sovente quelle modificazioni che dai toscani sono chiamate *galestro*. Questa catena, come già dissi, può considerarsi come principiante a Montebello e terminata al paese del Sasso.

Il monte s. Oreste, altro dei monti calcarei di questa regione, eposto all'altro lato del parallelogrammo, è quasi in opposizione della catena della Tolfa; diretto dal S. S. E. al N. N. O. consta di strati verticali o meglio inclinatissimi che pendono verso l'O. e si rialzano all'E. di una calcarea giallo-chiara semigranulare, somigliantissima per l'aspetto orittologico alla calcarea giurese: essendochè forse sia anche un poco dolomitica, ed appartiene al terreno cretaceo inferiore. Nelle numerose fenditure di questo monte si annidano, come nei tanti capi o promontorii di calcarea giurese oppur cretacea che sono lungo il mediterraneo, brecce ossifere osservabilissime, composte soprattutto di ossa di ruminanti, accompagnate da elici ec. L'altezza del s. Oreste, l'antico Soratte, è

di 672 metri sopra il livello del mare: e così domina di molto il sottoposto piano di peperino o tufo vulcanico, i cui banchi sono appoggiati un poco sul suo fianco o faccia occidentale. Ripidissimi e quasi perpendicolari sono i fianchi di questa montagna, la quale, sebbene per non grande distanza, è interamente staccata, mediante la valle del Tevere che le sta a levante, dalla catena degli apennini di cui quasi forma un antemurale.

Oltre queste masse principalissime di terreno secondario, che abbiamo a mano a mano enumerate, ve ne sono altre, ma tutte di minore rilievo. Così avvi un piccoletto monte di calcarea e di macigno, isolato in mezzo al conglomerato vulcanico presso Sorano; un altro isolotto di macigno mostrasi presso Ischia, siccome una massa calcarea con galestro vedesi nelle vicinanze di Vetralla, d'onde si rilega forse alla catena della Tolfa. Un' ultima isola calcarea si rincontra non lungi da Sutri, colà dove sembra il suolo ribassare tra le due parti dei monti cimini, cioè tra quella che attornia il lago di Vico, e l'altra che circonda il lago di Bracciano. Questo isolotto calcareo presso Sutri, che appartiene alla calcarea cretacea, parmi in linea diretta con quello che abbiamo accennato sull'altro versante presso Vetralla, e forse con lui ha stretta attinenza.

Lunghesso e intorno queste scogliere secondarie deponevansi col progredire del tempo i terreni terziari, i quali spettano, dirò quasi, esclusivamente all'epoca dei terreni subapennini, cioè all' *older pliocene* di Lyell. Non mi è riuscito in fatti trovar quì traccia di terreni terziari più antichi, a meno che non appartengano al *miocene* certi aggregati calcarei e spe-

cie di puddinghe non bene determinabili, delle quali si vedono tracce al piede del monte di Canino, e in un altro isolotto non lungi dallo stesso paese. Ma è questa una semplice congettura, non avendo potuto adocchiare in quegli aggregati un corpo organico che valga a dar lume per determinarne l'epoca precisa.

Sicura invece è la determinazione dei numerosi terziari subapennini che in molti punti incontransi in questi luoghi: i loro componenti sono le tanto note marne turchine, ossia il *mattaione* toscano, le sabbie siliceo-calcaree, certi strati di ghiaia, alcuni banchi di sabbie indurite, ed altri di travertino.

Lunghissima e noiosa cosa sarebbe la minuta descrizione dei punti tutti, in cui questa formazione si appalesa. Additeremo soltanto i luoghi dove mostrasi in masse considerabili, e dove presenta qualche fatto particolare. Chi viene da Toscana nello stato pontificio, passando per Siena, percorre le tanto note *crete senesi* che spettano al terreno terziario. Questa formazione di là si prolunga pel monte di Radicofanî, ove sotto la massa vulcanica sono marne alternanti con banchi di ciottoli principalmente calcarei, e s'insinua intorno all' Amiata, e nello stato della chiesa nella valle della Paglia: di qua prendendo a destra si mostra interposta tra il terreno secondario e il conglomerato vulcanico nelle vicinanze di s. Giovanni e di Castellottieri: prendendo a manca si manifesta nel basso della vallata della Paglia, facendosi vedere ad Acquapendente; e più in giù sotto le masse di lava e di tufa di que'luoghi. Questa gran zona o prolungazione, dirò così, delle crete senesi, è limitata dalla parte di levante dalla catena di calca-

rea secondaria, che partendo dal monte di Cetona si protende pei monti di s. Casciano a Bagni, e dopo essere stata tagliata dalla Paglia viene a restar coperta dai terreni vulcanici presso Torre Alfina e Castel Viscardo. Tale catena, che è quella che forma il fianco occidentale della valle della Chiana, è essa pure seguita sulla sua faccia orientale da altri terreni terziari, che estendonsi per la valle di detto fiume, e che quinci immettono le loro diramazioni nel paese sulla destra della Paglia o del Tevere verso Castel Viscardo ed Orvieto, dove sempre vedi il terreno terziario marino, composto generalmente di marne, sottostare agli enormi banchi di peperino e alle lave, le quali costituiscono l'altipiano che si estende dalle sponde del lago di Bolsena a quelle della Paglia e del Tevere.

A queste marne sono anche associate, particolarmente sulla sinistra del Tevere, certe sabbie gialle colle solite conchiglie peculiari a quest' epoca. Da Orvieto, ove sotto la città e sotto il villaggio della Rocca vedi bellissime superposizioni di peperino alle marne, questo terreno continua lungo il fiume, e solo penetra nell' interno nell' imo fondo dei cupi burroni scavati dai moltiplici torrenti che scendono sulla destra del paese costituito dal tufa vulcanico. Così lo vedi internarsi molto nel sabbione dell'infernaccio e della selva, in quello delle vicinanze di Grotta S. Stefano, e nell' altro della Vezza o torrente di Vitorchiano, ove associato alle marne trovi il travertino sotto ingenti banchi di trachite all' altezza di metri 242 dal livello del mare. Egualmente lo vedi poi più al basso, quando dall' altipiano di Bassanello sul versante orientale dei cimini scendi verso Orte,

presso la qual città ti si presenta una sezione da non preterirsi inosservata: sull' alto hai il tufa vulcanico in potentissimi banchi, quindi scendendo una congerie considerevole di ciottoli o ghiaie per la più parte di calcarea apennina, quindi una massa di travertino di grande spessore, e finalmente la solita marna terziaria subapennina. La città o borgo di Orte, separato dall'altipiano da un profondo burrone, è posto sul conglomerato o tufa vulcanico; ma sotto questo sono, come sotto l'altipiano, il travertino, i ciottoli, e le marne. E queste formazioni si possono seguitare andando verso Borghetto, e di là sempre lungo il Tevere si mostrano verso Roma, dove costituiscono, come è ben noto, le colline di Monte Mario ec. Dalle vicinanze di Borghetto questi terreni s'inoltrano pure non poco nell'interno, come è chiaro nella valle della Mazza, fiume che scorre al mezzodì di Civita Castellana, e che si passa quando si prende la via flaminia per andare da questa città al monte s. Oreste. In questa vallata si vedono le marne, i ciottoli, e il travertino: le marne ponno pur vedersi ai piedi del Soratte per andare a Rignano, si vedono a Calcata nel fondo di quel torrente sotto gli spessissimi massi del peperino o tufa, come anche si vedono al declivio orientale del Soratte verso Ponzano; e ne ho pure trovato tracce non lungi da Canale vicino alla massa trachitica della Manziana, e in generale appaiono al basso dei più profondi burroni scavati nell' altipiano del conglomerato vulcanico o tufa, che forma la superficie generale del paese. Questa disposizione parrebbe indicare, che il terreno terziario esiste quivi dapertutto sotto le masse del detto tufo vulcanico. Io non istarò ora a descrivere minutamente

i diversi banchi costituenti queste formazioni, essendo ovunque pressochè uniformi. Nelle vicinanze di Roma, al Vaticano per esempio, si hanno alla base marne turchine con letti contenenti frequentissime spoglie di *cleodore* e frammenti di legno bituminoso: più sopra le marne cominciano ad alternare con banchi più sabbionosi, e sull' alto avvi il sabbione siliceo calcareo, o sabbia-gialla terziaria. Si hanno anche le ghiaie in quelle vicinanze, dopo ponte Molle sull' alto, e sono alla parte superiore del terreno. Queste ghiaie, le quali appartengono al terreno terziario, hanno peculiari caratteri per essere distinte da altre ghiaie più recenti che appartengono invece alla epoca del *newer pliocene* o vogliam dire quaternaria, le quali pure trovansi abbondantissime in quei dintorni, ma ad un livello inferiore. Si deve a monsignor Lavinio de Medici Spada esimio cultore della mineralogia e geologia, e al prof. Giuseppe Ponzi peritissimo di anatomia comparata, la distinzione dei caratteri di queste due formazioni in quei luoghi. È la ghiaia terziaria bensì composta, come la quaternaria, di ciottoli principalmente di calcarea apennina e di qualche selce piromaco ec. ma pare assolutamente che manchino in lei i ciottoli di natura vulcanica. Inoltre contiene ossa rotolate di particolare natura, come sarebbero specialmente quelle di Pachidermi. Queste ghiaie riposano sulle marne e tengonsi ad un livello relativamente più elevato. La ghiaia quaternaria e le sabbie della stessa epoca, che alternano con lei, contengono invece numerosi ciottoli vulcanici, moltissimi granellini o intieri cristalli di pirossena. Oltre alle ossa della ghiaia terziaria, che trovi eziandio nella più recente, ma molto più rotolate ed erose, ve ne,

trovi di altre specie più analoghe alle attualmente viventi, e queste si ben conservate che quasi le diresti intatte. Di più la ghiaia quaternaria non si alza ad un livello molto considerabile, occupando certe posizioni determinate che sono quelle di bassi fondi e di valli, le quali si vedono essere state scavate nei terreni più antichi prima della deposizione dei quaternari, mentre invece le ghiaie e gli altri terreni terziari precedono qui l'escavazione delle valli e stanno anche sugli altimonti: o se appaiono nel fondo delle valli, non è perchè depositati in quelle, ma perchè fatti manifesti dalle erosioni e denudazioni accadute nei terreni che li ricoprivano.

Da Roma i terreni terziari si possono seguitare in molti punti lungo e al di sotto la strada che va a Civitavecchia; sempre, come già dissi, sotto il tufa, si vedono a Malagrotta verso Porcareccia e forse a Castel di Guido. Per ritrovarne poi altri ben avverati fa di mestieri risalire le coste del mediterraneo e andare da Civitavecchia verso Corneto. Esistono quivi delle marne turchine nella vallata del Mignone, e lungo la strada che conduce da Monte Romano a Corneto e nella necropoli dell'antica Tarquinia. La parte superiore è occupata da una specie di travertino, e da sabbie gialle induratissime, nelle quali sono *pettini* o *ostriche* gigantesche. In queste rocce, che offrono bastevole solidità, sono scavate le famose grotte cornetane. Sotto Corneto stesso esistono le marne turchine, e vi ho veduto tra le altre conchiglie la *terebratula ampulla*.

Qui poi incominciano le difficoltà per la separazione dei terreni terziari dai quaternari, o vogliam dire tra il *nuovo* e *vecchio pliocene*. Parmi indu-

bitato che le alture delle colline di Corneto, cioè la sabbia gialla e certi travertini non che le marne a lor sottoposte, appartengano sicuramente all'epoca più antica; ma non così un'altra riunione di banchi conchigliferi, che si estendono per assai lungo tratto a cominciare da Civitavecchia lungo la costa del mediterraneo, e a piedi soprattutto dei colli cornetani; voglio parlare di certe arenarie indurite con ciottoli o *panchina* presso Civitavecchia, di certo banco con ostriche non lungi dal Mignone, e più ancora di quei numerosi strati di areanaria marne e ghiaie conchiglifere che si vedono spesso lungo la strada andando da Corneto al ponte dell'Arone. Queste sembrano per la loro posizione, a piedi sicuramente dei terreni terziari, per la natura dei ciottoli e per le conchiglie che contengono evidentemente più moderne. Se guardi infatti i ciottoli che contengono, non trovi nei terreni terziari nessuna di quelle rocce vulcaniche, come lave trachiti, che rinvieni di frequente in questi sedimenti che estendonsi lungo la costa. Di più, in generale i terreni terziari ghiaiosi di questo paese presentano nei loro elementi molto maggiori ciottoli calcarei; qui invece in questi terreni bassi, i quali non pare che si alzino più di una trentina di metri sopra il mare, trovi ciottoli quarzosi e più di tutto ciottoli di lave amfigeniche e di altre rocce vulcaniche: trovi questi ciottoli o cogoli rotolati diversamente che quelli dei peperini; e diresti quasi che negli agglomerati vulcanici avevano avuta una prima politura o rotondazione, mentre invece nelle puddinghe della costa hanno avuto un completo arrotolamento. Dal che sembra doversi inferire, che questi più recenti terreni altro non sia-

no che gli antichi staccati dai terreni di conglomerato preesistenti, e quindi nuovamente deposti in un altro sedimento, dopo che il mare ebbe su loro esercitato un più lungo attrito. Le sabbie anche di questa sorte di formazione contengono quantità grande di pirossena, mentre nelle ghiaie e nelle sabbie gialle terziarie neppure ombra ne appare. Era successa dunque una mutazione mineralogica fra l'epoca del deposito dell'uno, e quella dell'altro: era dunque trascorso un intervallo di tempo: vi era una formazione diversa. Nè valga il dire di poco valore il carattere desunto dalla presenza e dall' assenza dei ciottoli vulcanici e del pirosseno: perchè se si trattasse di formazioni poste in paesi molto distanti, e di costituzione totalmente diversa, concederei qualche cosa a questa opinione; ma in paese contiguo e d'identica formazione il trovare in due terreni di egual natura, cioè ugualmente clastici, nell' uno frammenti di rocce vulcaniche, e nell' altro neppure la menoma traccia, è sufficiente argomento per credere che l'apparizione delle rocce vulcaniche (anteriore ai terreni ghiaiosi del ponte dell'Arrone) sia posteriore ai terreni di sabbia gialla, di ghiaie e di marne del Monte Mario, delle altre colline di Corneto, e di molti punti della valle del Tevere: quindi a buon diritto distinguendo le une dalle altre, quaternarie le più recenti, e terziarie le più antiche si potranno denominare.

Per dare un' idea delle composizioni di questo terreno scelgo una sezione assai appariscente, in cui gli strati sono alquanto moltiplicati. Questa sezione, di cui altre quasi analoghe si ripetono lungo la strada, presentasi al ponte dell'Arrone sulla dritta di quel

fiumicello. L'alto della collinetta, che si erge poco più di 25 metri sul mare, è occupato da un banco di ghiaie di ciottoli di mediocre grossezza per la maggior parte di natura vulcanica. Sebbene ve ne siano anche dei quarzosi : sotto v'è un banco di marna non ben determinata, e più sotto vari banchi sabbiosi con frammenti di conchiglie. Seguita poi scendendolo un letto di pomici nerastre, e nuovamente sabbie con un letto di pomici, e quindi finalmente il banco inferiore visibile è pur anco composto di ghiaie miste a frammenti di conchiglie. Fra le conchiglie rinvenute in questa località ho potuto determinare le seguenti:

Mactra stultorum Lin.
Solen vagina Lin.
Donax trunculus Lin.
Cardium edule Lin.
Cardium Poli Payr.
Cardium serratum Brug.
Venus gallina Lin.
Venus decussata Lin.
Venus Limani Payr.
Cytherea Chione Lamk.
Cytherea cincta Lamk.
Cytherea exoleta Lamk.
Lucina lactea Lamk.
Petricola ocroleuca Lamk.
Pectunculus pilosus Lin.
Pectunculus glycimeris Lin.
Pectunculus violaceus Payr,
Lutraria Gottardi Payr.
Cardita sulcata Brug.

Arca barbata Lin.
Cerithium vulgatum Lamk.
Buccinum gibbosulum Lamk.
Buccinum Linnaei Payr.
Buccinum macula Payr.
Buccinum seticulosum,
Rissoa ec.

Non v'ha dubbio che questo terreno diversifichi dal terreno terziario sopra descritto, e sembra che abbisogni separarnelo ; puossi però ancor dubitare se convenga porlo insieme ai conglomerati vulcanici, di cui avremo a favellare, oppure, come già accennavo, metterlo nella particolare divisione dei terreni quaternari. Alla prima sentenza ne conforta la presenza dei moltiplici ciottoli vulcanici; alla seconda la particolar forma di questi ciottoli, e più ancora l'argomento dei fossili contenuti. Ove si adotti la prima ipotesi, se ne potrà dedurre, che mentre nell'alto paese, ma sempre sotto una massa d'acqua, erano eruttati gli elementi dei tufi vulcanici , e se ne formavano gli strati quasi assolutamente privi di conchiglie e di ciottoli di diversa natura, più lontano dalle bocche, d'onde uscivano quelle materie, si formavano in vece, miste a qualche altro elemento , delle ghiaie e delle marne e sabbie anche vulcaniche, nelle quali per la maggior tranquillità dei sedimenti potevano aver vita e depositarsi le conchiglie. Chè se invece reputeremo doversi separare queste ghiaie del ponte dell' Arrone dai tufi vulcanici, si potrà credere che, finito il deposito dei tufi lungo le sponde di questo mare , venivano dalla parte alta del paese dei pezzi di lava e dei frammenti di tufa, e questi più ro-

tolati cadendo in fondo al mare formavano il deposito in discorso, mischiandosi colle conchiglie e con ciottoli di altra natura, come i quarzosi, i quali da altre parti, e forse dal promontorio Argentaro, venivano colà strascinati. Questo dubbio, che sorge sulla classificazione dei terreni di Corneto, pare farsi minore per quel terreno sabbioso agglutinato che escavasi nelle immediate vicinanze di Civitavecchia. E poi desso assolutamente nullo circa alle marne, alle ghiaie, e travertini di acqua dolce (diversi dai terziari) che nella valle del Tevere e in molti altri punti si sono potuti osservare. Se non fosse entrare nella messe altrui, e anticipare su di una completa descrizione che ci preparano delle immediate vicinanze di Roma e della valle del Tevere i sullodati monsig. De Medici Spada e prof. Ponzi, dovrei descrivere quelle brecce, quei travertini; e quelle marne che ai piedi ora delle ripe del terreno terziario, ora di quelle frequentissime del tufa, si trovano nella valle del Tevere. Accennerò nondimeno, che ai piedi di queste colline si estendono a poca altezza quelle masse di ghiaia alternanti con alcune sabbie singolarmente disposte: cioè in quello stesso modo che si dispongono le ghiaie e le sabbie nei letti dei fiumi, senza ordine preciso, e senza formare strati regolari. Accennerò pure che a queste ghiaie si trovano in alcuni punti sovrapposte marne contenenti spoglie di *ancylus*, ed altre conchiglie fluviali, e che di più vi sono travertini in cui veggonsi incrostate frequentissime piante palustri, come *salix* ec. Nelle ghiaie di questi terreni, come già dissi, sono non rari i ciottoli vulcanici, ed in esse e nelle sabbie frequentissimi i pirosseni.

La posizione di questi terreni sembra indicare precisamente, che si depositarono quando già i terreni anteriori erano stati erosi, e in parte formata l'attual valle del Tevere. Di queste masse quaternarie, oltre quelle immediate a Roma, ne ho trovate anche sulla strada di Civitavecchia e Castel di Guido, e alla Bottaccia, ove al disopra del terreno terziario si vedono marne con elici ed altri testacei fluviali, non che sabbie contenenti molti granellini di pirossena. A quest' epoca reputo che debbano riferirsi anche certe sabbie indurite presso Monteroni; e credo pure appartenerle quel tratto di paese poco elevato, in cui sono ciottoli e travertini, che si percorre andando da Palo verso Castel Giuliano, e prima che s'entri nella formazione del tufa, la quale da questa parte comincia presso Cervetri. Egualmente devono riunirsi a tal terreno quaternario certi banchi arenacei che ho indicato presso Civitavecchia, i quali molto somigliano a quelle puddinghe o arenarie grossolane, dette *panchina*, che si mostrano su tanti punti della costa mediterranea e particolarmente verso Livorno. Per ultimo poi quaternari egualmente direi certi banchi di travertino superficiali, i quali a picciola distanza da Pitigliano ricuoprono per breve tratto il tufa vulcanico. Del rimanente, ripeto, è talora difficile l'osservare che ogni travertino che s'incontra nel fondo delle valli, come sarebbe quello della Fiora al ponte per andare a Manciano, l'altro del Lente sotto Pitigliano, siano piuttosto terziarî che quaternari: perchè dalla loro incerta posizione non si può con sicurezza argomentare se siano testate di banchi che spuntano al disotto del tufa, oppure depositi locali o addossamenti posteriori all'escavazione

di quelle vallate. Con questi terreni quaternari finisce la serie dei terreni sedimentosi, i quali soltanto all' acqua devono la loro origine; quelli, di cui ora voglio favellare, ebbero da altri agenti il loro principio, sebbene gran parte di essi, senza dubbio, abbia ricevuto dall' azione delle acque l' attuale sua forma.

Prima di entrare ne'particolari delle diverse rocce vulcaniche, le quali ricuoprono per la massima parte la regione in cui mi sono aggirato, e che si ponno dire di una data molto recente, osserverò che anche altre rocce pirogene esistono non distantissime da questi luoghi, ma che sono essenzialmente divise dalle rocce vulcaniche propriamente dette. Ognun vede che intendo qui favellare delle *serpentine* e rocce congeneri. Io non so, a vero dire, che ne esistano in quella parte di territorio che appartiene alla chiesa: ve ne ha bensì nella parte toscana e particolarmente intorno al monte Amiata verso Pian Castagnaio, l' Abadia, Ricorsi, e più ancora verso Selvena. Sono queste specialmente collegate coi terreni secondari macigno e calcarea, che attraversarono, e in parte modificarono; giacchè alle serpentine più che alle posteriori trachiti mi giova attribuire quelle tramutazioni delle rocce sedimentose secondarie in *gabro rosso*, *diaspro* ec. Tengo poi che queste serpentine dell'Amiata siano dell'epoca stessa di quelle del monte Argentaro, e di tante altre parti di Toscana, in alcuni punti della quale si possono vedere, come a Rocca Tederighi nelle loro relazioni colla trachite uscita posteriormente, e che le ha in quella stessa guisa attraversate, come all'Elba e in molti altri luoghi attraversarono le ingenti masse e

i filoni di granito: la qual roccia in alcune parti, come già osservò il Savi, mal distinguerebbesi da certe modificazioni della trachite. Di queste serpentine lascerò or qui di parlare, perchè già da tanti ne è stato favellato, e perchè certamente piccolissimo è il tratto che quì occupano, dove in vece principalissime campeggiano le rocce vulcaniche.

Non certamente per rispetto allo spazio che occupa, ma bensì per la probabile priorità di sua eruzione, prima ci si presenta la roccia trachitica. Le modificazioni di questa sono variatissime, nè io mi dilungherò a rinnovarne la descrizione, ma invece mi limiterò ad indicare la posizione delle sue masse. Già son note, e ne dobbiamo al Savi la cognizione, le masse trachitiche del Campigliese, cioè di Castagneto, Donoratico e s. Vincenzo, che fiancheggiano, e dirò quasi sorreggono la ragguardevole catena che va verso Campiglia nella maremma toscana: sono note eziandio quelle di Rocca Tederichi e rocca Strada, masse che hanno tagliato a modo di grandi filoni le rocce sedimentose e con loro le serpentine, eufoditi, ed ofiti, e seco portando in alto, non senza inclinarne alcun poco gli strati, certi terreni terziari di acqua dolce con *Unio Anodonta* e *Paludina*, e composti di marne bituminose con puddinghe e frammenti di lignite, che degni di speciale attenzione s'incontrano sulla cresta che va da Sasso Fortino a Rocca Strada. Formano queste trachiti altissime scogliere, le quali talvolta si conformano anche a foggia di cupole frastagliate, in masse prismatiche. Queste trachiti poi hanno prodotto colassù al loro apparire delle gessaie, cambiando in solfato e rendendo porose qual *rauchswake* le calcaree di que' luoghi associate a

schisti, a arenarie che quasi diresti appartenessero piuttosto al *verrucano* che alla formazione del macigno. Ma se nella summenzionata parte di Toscana esiste qualche massa trachitica, molto più e con maggiore estensione si fa vedere tal roccia nel paese di cui quì si tratta.

La prima gran massa che s' incontra è quella delle vicinanze di s. Fiora, ove forma l'altissima cupola del monte Amiata che sopraincombe alle rocce secondarie. Molte varietà di quelle rocce indicai in alcuni cenni dati al congresso di Firenze, e nulla posso aggiungere alla descrizione fatta allora di questa montagna; dirò solo che è assolutamente isolata da tutte le altre masse vulcaniche, e che nemmeno si può trovar connessione, intendo geografica, con le altre non rare masse trachitiche dei monti cimini.

Dal monte Amiata, per ritrovare in seguito altra massa di questa roccia, fa di mestieri trapassare tutto quel tratto di paese che intercorre tra le falde di questo monte e la città di Viterbo. È soltanto nelle vicinanze di questa città, e particolarmente verso Vitorchiano e Soriano, che s'incontra una vasta estensione di rocce trachitiche. Formano esse, se si eccettuino alcune scorie, le alte giogaie del monte di Soriano e si estendono poi verso Bagnaia e Vitorchiano. Quest' ultimo castello è situato sull' orlo di un profondo burrone in cima a poderosissimi banchi di trachite: la varietà che quivi predomina è una trachite biancastra vitrea con moltissima riaccolite e non poca mica nerastra. Non è poi facile riconoscere le sue relazioni cogli agglomerati vulcanici di quelle contrade: ma pare che generalmente la trachite sia al di sotto. È strana cosa però che essa for-

nisca pochissimi elementi ai predetti conglomerati. Qui voglio dire come nelle vicinanze di Vitorchiano più che altrove si avrebbero dei dati per dedurne che le trachiti corsero fluenti a modo di lave, al contrario di quelle del monte di Soriano, le quali hanno più l'aspetto di essere uscite in massa pastosa, essendo questo monte foggiato a guisa di cupola. La trachite di Vitorchiano, per chi procede da Montefiascone e dalle Grotte di s. Stefano, apparisce da prima nel letto del torrente Vezza. Sulla riva sinistra di questo l'altipiano è composto all'incontro di tufa; scendendo nel vallone trovi sotto l'agglomerato pumiceo una breve massa trachitica, quindi travertino, e finalmente nel fondo le marne terziarie subapennine: risalendo poi la sponda destra trovi l'altipiano generalmente formato di trachite che continua verso il Soriano, mostrandosi non lungi da Bagnaia, ed a Viterbo stesso sotto i conglomerati. Questo monte di Soriano, che si erge 1072 metri, può dirsi l'estremità settentrionale della catena dei monti cimini, che incominciando da questo punto va a terminare alle montagne del Sasso. Sul versante orientale dei cimini, se si eccettui l'alta montagna, non ho veduto masse trachitiche, se non che una piccolissima sulla strada da Fabbrica a Bassanello, circondata da tutte le parti da tufa. Il monte di Soriano poi, ingombro di folte macchie, non lascia vedere qual sia la disposizione della massa trachitica: sembra però che divisa in grosse parti prismatiche ne formi l'ossatura; nè altrimenti interviene in quella del poggio detto la montagna di Viterbo, ove soltanto sulle altnre sono le scorie e le tefrine porose, che insieme ad un' alterazione particolare dalla trachite di-

venuta rossiccia e quasi bollosa, indicano la più immediata vicinanza di una bocca ignivoma. Anche la disposizione del Soriano e della Montagnola, posti fra loro in modo da formare una porzione di circolo, farebbero sospettare che fossero l'orlo di qualche cratere, il quale, quando poscia favelleremo delle altre rocce, vedremo per così dire completarsi cogli agglomerati e colle tefrine amfigeniche, che largamente estendonsi da Viterbo all' Imposta.

La catena dei cimini è inoltre segnata da altre masse trachitiche. La prima che trovasi dopo il Soriano è quella della Manziana, ed è una trachite bigia, che adoprasi in Roma come pietra refrattaria: forma non lungi da questo paese sulla sponda occidentale del lago di Bracciano una specie di cupola a tergo del paese di Canale, e quivi si vede alzarsi di mezzo all'altipiano di agglomerato vulcanico o tufa, che estendesi verso Castel Giuliano dall'una parte, e Rota dall' altra. Questa trachite, al paese di Canale, è contigua ad una marna terziaria, che mostrasi per brevissimo tratto. Da esso pure dipende una specie di zolfatara, o più esattamente parlando cava di zolfo, che è tra la Manziana e Bracciano. La cupola trachitica della Manziana, o di S. Virginio, è isolata, ma non distantissima da lei; e direi quasi in direzione ad essa normale dal Soriano, sono le altre masse trachitiche del Sasso, le quali pur esse si collegano colle altre moltiplici sparse nella catena della Tolfa, di cui il Sasso sarebbe una delle estremità, siccome lo è di quella dei cimini; potendosi così considerare le due catene riunite ad angolo in questo punto. La trachite delle vicinanze del Sasso è anche essa grigiastra: la pasta alquanto compatta

contiene lunghissimi e larghissimi cristalli di riaccolite: si suddivide poi in certi luoghi in vari sensi, e si sgretola di modo che si direbbe quasi un agglomerato; ma un esame più accurato la chiarisce per una vera trachite in massa. Di questa roccia è composto l'alto monte, su cui è situato il castello, non che gli altri monti scoscesi o scogli divisi in masse verticali che da questo paese estendonsi, sempre colla direzione dei cimini, verso il piano di s. Severa ed il mare.

La catena della Tolfa, come già dissi, è principalmente composta di calcarea e di rocce secondarie, tra cui non rare si affacciano cupole e *mamelons* di natura trachitica. La principalissima è quella su cui è situato il paese della Tolfa, e alcune altre nelle vicinanze delle Allumiere, come verso la Madonna delle Grazie. Vi ha anche trachite più vicina al mare: e, a cagion d'esempio, può osservarsene un piccolissimo masso, che è sì compatto che par quasi domite presso la strada da Corneto a Civitavecchia, ove manifesta la sua azione sulla roccia sedimentosa, essendo questa poco di là lontano cambiata in gesso.

Avvegnachè difficile sia lo spiegarne con precisione il processo, pur sembra evidente, che debba attribuirsi all' azione dei filoni trachitici quell' alterazione, per cui è stata ingenerata quella peculiare specie di roccia che fornisce l'allume. Pare in fatti più che nella trachite, specialmente in certe rocce secondarie (modificazione del macigno o del verrucano), siano i filoncini numerosissimi e le masse di allunite, ovvero di quel minerale che torrefatto, esposto lungamente al sole, e quindi acconciamente trattato nella caldaia fornisce l'allume: ma malgrado di ciò,

non si può negare che la massa trachitica sia vicina, e che quasi i filoncini dell'allunite sembrino dalla trachite dipartirsi per anastomosarsi in quella rocca in parte silicea che trovasi alle cave. Se indicate così le principali masse trachitiche cerchiamo ora di esaminarne la disposizione, non potremo per verità trovare che seguano una legge costante: si direbbe però che piuttosto tendano ad allungarsi all'incirca nel senso dal N. al S., tale essendo la linea in cui sono situate le masse del Sasso, della Manziana e del Soriano tra loro: mentre quelle della Tolfa e di Civitavecchia altre masse formerebbero disposte in linea quasi perpendicolare a quella sopra indicata.

Terminata la enumerazione delle masse trachitiche, or ci conviene discendere a più laboriosa e difficile disamina: intendo parlare delle altre rocce vulcaniche che rimangono a descrivere. Come già dissi, nella regione, a cui limitai le mie osservazioni, esistono rocce di tal generazione, ma di svariata natura. Dacchè talune sono prodotto immediato del fuoco: altre, prodotte egualmente da questo agente, sono state poi maneggiate e disposte dalle acque in agglomerati, in cui si ravvisano tutti i caratteri delle rocce di sedimento. L'ordine naturale esigerebbe che prima si descrivessero le rocce, direi così, generatici, e quindi quelle impastate; ma siccome probabilmente erano fenomeni contemporanei, tanto la uscita delle lave, quanto l'azione delle pomici e dei lapilli, ed il loro protendersi in banchi di agglomerato: imperocchè si tratta di eruzioni, le quali avvenivano per la più parte sott' acqua; così appena accennata la natura mineralogica delle une e delle altre varietà di rocce, progrediremo alla descrizione di quelle formazioni per

ordine geografico, contemporaneamente indicando come le rocce vulcaniche propriamente dette e gli agglomerati si associno nei diversi tratti del paese da me percorso.

Le varietà principali di lave che prevalgono nei terreni della montagna di Viterbo, nei dintorni del lago di Bolsena, appartengono specialmente alle tefrine. Altre sono tefrine amfigeniche, e contengono l'amfigene in minore o maggior quantità, sicchè talvolta sembrano pressochè interamente composte di questo minerale: altre sono tefrine *pavimentose* molto più dure e compatte. Quanto alle vere rocce basaltiche, può dirsi o che non vi siano, o ridursi a pochi e scarsi esempi. Talune di queste tefrine offrono una specie di passaggio colle trachiti, e ne fan prova alcune contenenti larghi cristalli di feldspato vitreo, e nello stesso tempo cristalli distintissimi di amfigeni, le quali non bene si saprebbe se colle tefrine, o con certe leucostine si avessero a classificare: ma però più alle prime che alle seconde opinerei doversi riferire.

Le altre rocce, che qui si trovano, sono precipuamente di aggregazione, ed è ormai invalso di chiamarle tufa o conglomerato vulcanico; ma tutte si chiudono nella specie *peperino* del sig. Brongniart. Difficile è di entrare nei particolari di tutte le varietà di questi tufi che per verità sono moltissime: variano essi infatti naturalmente, secondo la qualità degli ingredienti che li compongono, o secondo la maggiore o minor forza di coesione che li tiene uniti. Il celebre Brocchi, che scrisse con tanta lode sulla geognosa dei sette colli, a due varietà principali riduce il tufa delle vicinanze di Roma: chiama l'uno

tufa litoide, e l'altro tufa granulare. Il primo suole essere di color rossiccio o giallognolo, con parti più scure provenienti da frantumi di lava scoriacea, somigliante alcun poco alla pomice; in esso sono amfigeni spesso farinose, pirósseni, mica bruno e talune lamine o cristalli feldspatici; è alquanto duro e si divide per via di grandi spaccature in masse tendenti più o meno alla forma prismatica: esso ritrovasi in molti punti. L'altro, o il granulare, è un tufa di color bruno o nerastro più leggiero e friabile del precedente: contiene all' incirca gli stessi minerali ed anche piccoli ciottoli di lava scura, oppure dei veri lapilli. Vi è inoltre altro tufa che può chiamarsi terroso, il quale non è altro che il secondo più decomposto. Ma io credo poter asserire, che geologicamente non si possono separare queste tre varietà, essendo che le accennate modificazioni siano, per così dire, meramente accidentali, e trovandosi le une riunite promiscuamente alle altre, possono reputarsi appartenenti ad una medesima ed unica formazione. Indicate in questo modo le principali varietà di rocce, prenderemo a trascorrere il paese dimostrando come è composto.

Per chi viene di Toscana la prima massa vulcanica che incontrasi è quella di Radicofani. Un alto poggio di tefrina di color generalmente scuro, spesso porosa, ma anche compatta, contenente ialite, e divisa per certo tratto a foggia di prismi o colonne, sovrasta al monte di marne terziarie con letti di ciottoli, che costituisce il colle tra la valle dell'Orcia e quella della Paglia. Questo poggio vulcanico ha presso a poco la forma triangolare, ed è quasi tagliato a picco da tutte le parti; i ruderi di un antico ca-

stello ne coronano la cima in gran parte ingombra da una congerie di scorie rossicce. Numerosi ed ingenti massi di tefrine accavallati gli uni sugli altri, e quasi in sembianza di piccola corrente, si mostrano sì dal lato E. N. E. e sì dal lato O. S. O. Al N. della rocca, ma a piccola distanza, vi è altro poggetto egualmente di tefrina. Gran numero di massi staccati sono poi sparsi all' intorno in sulle varie eminenze della collina terziaria; ma quivi non puoi segnare nè tufa, nè agglomerati, nè potrebbesi affermare essere qui stato un cratere, sebbene però si abbia nelle scorie alcun segno di bocca ignivoma. Penso che l'estensione del poggio vulcanico di Radicofani non oltrepassi il mezzo miglio: i massi però di tefrine sono sparsi sopra molto maggior tratto di paese. Questo monte vulcanico è da tutte parti isolato: la roccia pirogena più vicina è il trachitico monte Amiata.

Se da Radicofani scendi nella valle della Paglia e ti rechi alla destra di questo fiume, avrai a percorrere da prima un terreno marnoso di origine marina: quindi giungendo a s. Giovanni ti si presenterà dinanzi una formazione diversa, e questa è quella di conglomerati vulcanici, la quale al di sopra delle marne ti mostra le testate dei suoi potenti banchi, per lo più orizzontali, ma quivi un poco rilevati verso le montagne di Castellazzara, ossia verso l'orlo del baccino. Un tufa granulare riempito di pomici contenente amfigeni, altri tufi più duri, e alcune poche argille dipendenti dalla disaggregazione delle masse vulcaniche, formano le principali rocce di quel luogo. Se quindi si proceda dall' E. verso Montorio si scoprirà la seguente sezione:

1. Superiormente, un tufa compatto.

2. Un conglomerato disaggregato con molte pomici.

3. Banchi di un tufa quasi argilloso alternanti con letti di pomici.

4. Altro banco di aggregato pumiceo.

5. Altro banco di tufa.

Movendo così da questa costa al basso, si giunge al piccolo fiume e alla Valliana, torrenti che scendendo dai monti di Castellazzara, dopo aver percorso il terreno secondario, s'ingolfano nelle masse di agglomerati. Lungo le loro sponde si appalesano molti tagli, nei quali tanto il geologo quanto il pittore troveranno gradito argomento di studio: quivi il tufa giace in banchi orizzontali, e non di rado ve se ne osservano di una spessezza di oltre 80 metri.

In tal guisa estendesi il terreno di tufa verso Sorano, ove ha per limiti a ponente e tramontana i monti secondari dell' Elmo. Sorano è situato sopra una specie di altipiano che tiensi all' incirca all'altezza di 506 metri sopra il livello del mare: il fiume Lente scorre in una spaccatura profonda circa 117 metri formatasi in quello. Da questa parte non incontri in posto correnti di lave, ma però frequentissimi ed anche ingenti massi ve ne ha nel fiume Lente ed in un suo affluente: il che indica non essere lontanissimo qualche banco o sbocco di lava tefrinica intromessa nei letti del noto agglomerato. La sezione che presentasi sotto Sorano è all'incirca la seguente. Nel bosco v'è una massa considerabile di tufa, contenente amfigeni farinosi e moltissimi frammenti di una roccia nera pumicea, la quale ha in se amfigeni o cristalli laminari più o meno grossi di feldspato.

A questo banco ne sta sopra un altro a grana più fina, più compatto, con parti biancastre, con molte pomici e pirossena granulare.

Segue altro tufa poroso a grana fina.

Di bel nuovo vien sopra un altro banco contenente numerose pomici: e questo forse, atteso una specie di salto o inclinazione, corrisponde a quello su cui è fabbricato il castello.

Vi è quindi altro banco con amfigèni e numerose pomici bianche.

Un altro letto di pomici.

Uno strato con amfigeni farinose.

Finalmente un considerevole banco di tufa o peperino più o meno poroso somigliante al litoide, che sembra costituire gran parte dell' altipiano che va da Sorano all' Elmo, e per altra via si estende verso Pitigliano.

Seguitando poi verso questo paese, se ne eccettui il piccolo ed isolato monte di Sorano, composto, come si è già detto, dei terreni secondari calcarea e macigno, ai quali si addossa un poco di travertino, l'altipiano tutto è composto di tufa, particolarmente litoide. A Pitigliano nello spaccato fatto dal fiume Lente e dal Prochio, tramezzo ai quali è situata quella grossa terra, si rincontra all'incirca la stessa successione di strati che a Sorano: meno che nel banco generalmente superiore trovi associati ai soliti minerali l'idocrasia, e verso Savana i granati neri: siccome pure avviene che la massa di tufa, la quale può avere circa 147 metri di spessezza, riposi sopra un banco di travertino, e di più contiene in alcuni suoi banchi ciottoli di calcarea secondaria. Similmente il tufa di questi contorni riposa sul travertino al passo

della Fiora (presso il ponte che conduce a Manciano) oltre cui si estende per brevissimo tratto.

Quest'altipiano partendo dalla sorgente della Vagliana ha una inclinazione dall'un lato verso la Paglia, e dall'altro a cominciare dalla sorgente del Lente verso la Fiora: si rialza però andando verso Valentano, cioè nella direzione da Pitigliano al lago di Bolsena, perchè sembra esservi quì una gran gibbosità, la quale però non è oscuro indizio che da quella parte già fosse uno dei principali centri vulcanici di quella contrada. Questa gibbosità pare che abbia all' incirca il suo centro nel mezzo del lago di Bolsena. Se dalla cresta infatti delle colline circolarmente disposte, le quali versano da una parte le loro acque nel lago e ne formano l'orlo, s'immaginano partire delle linee dirette all'estremo, secondo quelle di maggiore pendenza, ossia secondo i rivi che dalle medesime dicorrendo vanno a scaricarsi o nella Fiora o nella Paglia, o anche più lontano nella Marta solo emissario del lago, quelle linee prolungate in senso contrario, risalendo per così dire secondo la loro inclinazione, andrebbero a riunirsi all'incirca sopra il centro del lago, e formerebbero un cono, di cui ipoteticamente si può supporre l'esistenza. Ciò posto, l'attuale rilievo o rialto del terreno potrebbe aversi per un avanzo di questo cono ed il bacino per una cavità apertasi in lui. Che verso quella parte poi sia stato uno dei centri vulcanici di queste contrade, si può anche facilmente arguire da ciò, che avanzandosi verso questa gibbosità, veggonsi comparire per la prima volta quelle rocce che sono fattura immediata del fuoco, cioè molte di quelle varietà di tefrine o lave sì compatte e sì scoriacee che abbiamo accennato. Percor-

rendo il dintorno del lago di Bolsena si ravvisa che questo, meno certe protuberanze che al suo orlo si sono sovrapposte, ha la forma di un vero catino, di cui il lago occupa soltanto la parte inferiore: e ciò è chiaro, riflettendo che il suo livello è di metri 358 all' incirca sopra quello del mare, mentre l' altezza media dell'orlo sopra il lago medesimo è circa 193 metri. Quest'orlo o labbro è, per vero dire, composto in gran parte di agglomerati o tufi: ma spessamente appariscono le lave in guisa che percorrendo i piani, che dal letto dei fiumi sopraccennati vanno rialzandosi tutti all'intorno verso quelle colline, diresti quasi che le correnti di lava a modo di raggi uscirono da quelle montagne. Non si può nondimeno asseverare che questo lago sia stato precisamente il suo cratere ; ma senza fallo può dirsi che all' intorno ebber luogo molte eruzioni vulcaniche; e così sono ben riconoscibili alcuni altri punti, donde irruppero con subito impeto quelle masse liquefatte. Ora sarà prezzo dell' opera il descrivere, quanto più brevemente sarà possibile, questi centri parziali.

Il primo ed uno dei più caratteristici è situato alla parte occidentale del lago. Si apre quivi tra Valentano e Latre una gran cavità , parte della quale è occupata dal corso dell' Olpita e dove si trova il lago di Mezzano. Questa potrebbe dirsi quasi all'intutto circolare, se vari coni di lava, e particolarmente di tefrine, non si fossero in alcuna sua parte alzati, come anche nel suo mezzo e sopra i suoi orli. Questa cavità a me sembra analoga a quei crateri che chiamansi di sollevamento, ed è posta precisamente accanto al lago di Bolsena, sopra il livello del quale il suo punto più basso è all'incirca elevato di me-

tri 91, ed a cui servono di orlo occidentale quelle stesse colline che limitarono a levante la cavità, o cratere dell' Olpita e del lago di Mezzano. In generale gli strati di tufa pendono tutti all'intorno esternamente: ma quivi, più che tufa, ritrovi oltre le lave ammassi di vere scorie e monti di lapilli. Così l'Eremo di Valentano e i triplici monti che gli sovrastano sono composti di lava e di lapilli neri e rossicci; e questo vulcano non solo spinse correnti verso il lago di Bolsena, al capo Bisenzio e a quello detto Capo di Monte fin quasi verso la Marta, ma ne diramò altre nel senso di mezzo giorno in direzione di Canino, verso monte Marano, i cui colli hanno stretta attinenza col monte Beco, altra montagna conica, composta di lave e scorie che sorge un poco più a ponente sull'orlo della cavità dell'Olpita. Questo stesso monte è stato soltanto diviso per brevissimo tratto dal monte Rosso e dal Montione, poggi che si rilevano, il secondo soprattutto, nel mezzo della cavità medesima. Il Montione si erge metri 663 all'incirca sul livello del mare, 163 sul lago di Mezzano e 203 sul piano dell'Olpita sotto Valentano. Egli è per così dire circuito dalla parte del N. dal corso di quel torrentello. Dopo la sua uscita dal lago, e rimpetto a lui sull'altra sponda verso Latre, s'innalza altro monte conico, egualmente composto di lave e scorie, il quale sebbene un poco separato dalla cresta circolare che forma l'orlo del cratere, vi si ricongiunge però per mezzo di un colle di scarsa elevazione. Buona porzione dell'orlo di questo cratere è composto di tufa o litoideo o pumiceo; ma, quando si salga ad una certa altezza, questo tufa perde in generale la sua aggregazione e trapassa in vero lapillo. La masse di

questo sono considerabili, spesso non stratificate, o se stratificate si offrono disposte talora in notevoli pendenze. Feci già menzione di quei banchi smisurati che si presentano presso Valentano: altri se ne vedono pur anco sulla faccia esterna del gran cono dalla parte settentrionale, cioè in direzione di Latre verso Acquapendente.

Questi lapilli o materie eiettate rimaste in istato di maggior disaggregazione rispetto alle altre più basse, che veggonsi disposte in banchi più regolari e compatti , indicherebbero che i veri tufi sono stati deposti in un ambiente o mezzo diverso: cioè che i loro materiali sono stati distesi e stratificati dall'acqua, mentre l'eruzione e la caduta dei lapilli si operava sovra punti emersi. Nei piccoli capi secondari, che sorgono in mezzo o sui fianchi della cavità dell'Olpita, non iscorsi disposizione di terreno che possa dar sospetto che nelle loro cime sia stato un qualche cratere , dove se ne eccettui il Montione che dirò il più centrale. Sulla cima di questo monte avvi una tal quale depressione quasi circolare, che può aversi per vestigio dell'antico cratere: alla sua base, in un terreno di aggregato vulcanico biancastro , in parte pumiceo,cavasi in due luoghi lo zolfo; e in uno di questi, cioè in quello rivoltò alla faccia meridionale del monte, si manifesta altra simile depressione da far credere che quì pure già fosse altro cratere parziale.

Il secondo dei centri vulcanici parziali, che sono disposti intorno al lago dl Bolsena, trovasi al N. del medesimo. Sembra aver avuto sede su quell'altipiano che si estende dalle colline soprastanti a quella terra verso torre Alfina e castel Giorgio dall'una parte, e verso Orvieto dall'altra, declinando però un poco al N. O.

nella direzione di Acquapendente, e al N. E. verso il Tevere dal lato di Bagnorea. Quest'altipiano è notevolmente elevato, circa 574 metri sul mare, e 226 sul lago, e per lui passa la linea di divisione delle acque tra il Tevere e il lago medesimo, la quale però è molto più ravvicinata a questo che a quello. I terreni terziari e secondari lo sorreggono da tramontana: ma da occidente è occupato principalmente sulle alture, oltre i tufi, da grandi masse di tefrine, essenzialmente amfigeniche, mentre le lave che hanno un poco più l'aspetto basaltico ne ingombrano la parte orientale. Io ho veduto su questo altipiano una specie di cavità o depressione, dove si raccolgono moltissime scorie: quivi in sul mezzo è posto il villaggio di Torre Alfina, il cui castello sorge sopra un masso di lava, che forse con qualche tufa intermedio si appoggia sopra la calcarea secondaria, di cui è formata la costa che scende verso la Paglia.

Quelle lave che hanno una certa somiglianza coi basalti, sebbene veri basalti non possano dirsi, sembrano riunirsi a quelle masse, le quali si vedono lungo il lato della strada postale, a levante e poco lungi dal paese di Bolsena. Fra castel Giorgio e Orvieto pur se ne trovano, ma decomposte in grosse sferoidi, e talora in ispecie di tronchi prismatici.

Siffatto altipiano viene separato dall'altro rilievo del lago di Mezzano, da quel tratto di paese un poco più basso, che estendesi da s. Lorenzo alle Grotte verso Acquapendente. Quanto alle tefrine amfigeniche osservabilissime, che dan luogo alle rocce pittoresche, sulle quali siede quella città e che si spingono verse Proceno, non saprei dire se abbian relazione più coll'uno o coll'altro centro vulcanico. In-

sisterei nondimeno quasi a crederle annesse alle correnti partite dall'altipiano che sta al N. di Bolsena. I profondi intagli, che la Paglia e i suoi affluenti quivi operarono ed operano, consentono di studiarne più particolarmente la struttura; ed a modo d'esempio, ad Acquapendente nel basso della valle scorgi il terreno marnoso terziario leggermente inclinato immergersi sotto le rocce vulcaniche, le quali alla strada che dal fiume sale alla città trovi formate di masse di conglomerato, quindi di una massa di tefrina porosa, a cui succede un banco di tefrina amfigenica, che vien divisa per un mezzano letto di tufa da altro banco di tefrina egualmente amfigenica, ed a questa per ultima, ma un poco più indietro, sta sopra la massa del tufa che si percorre venendo dalle grotte di s. Lorenzo ad Acquapendente, e che presso quel luogo aggiunge ad una considerevolissima altezza. Queste tefrine sono frequentemente frastagliate a foggia di prismi, i quali sebbene non siano disposti orizzontalmente, pure sempre hanno inclinazioni molto leggere. Un altro ampio spaccato, posto più verso Orvieto, fa palese eziandio la struttura dell' altipiano che da quella città si estende verso Bolsena. Al di sopra del fiume Paglia, sulla cui sinistra sono le marne e la sabbie terziarie subapennine, trovi anche sulla destra un monticello marnoso, a cui sovrasta un ammasso di tufa litoideo rossiccio di grande spessezza, che si divide talora in masse quasi prismatiche: ed appunto su di esso è situata la città di Orvieto. Scendi quindi in un piccolo torrente, ove ritrovi ancora le marne, come presso l' opposta salita altro banco di tufa litoide che dovea un tempo essere unito con quello testè nominato. Su questo tufa è un gran mas-

so di lava che ha una certa apparenza basaltica : e quindi, seguendo la strada che conduce a Bolsena, si cammina sopra numerosi banchi delle tanto nominate varietà di tufa. Ne' dintorni di questa città scendendo verso il lago s' incontrano ancora ingenti masse di lava , le quali sbucano di sotto del tufa che attraversano e che anche ricuoprono. In questi dintorni la posizione del tufa o peperino sopra le marne terziarie genera bellissime apparenze di colonne o di diruti castelli, ed altre fantastiche forme. Così al villaggio della Rocca sorgono isolate sopra le marne turchine, non altrimenti che accade, ma su più vaste dimensioni, nel distretto vulcanico *del Puy en Velay*, ove sopra le marne del terreno lacustre terziario s'innalzano guglie e masse notevolissime di peperino, come sarebbe quella della guglia di *s. Michel*, su cui sta una chiesa, e la rocca del castello di *Polignac*.

Il terzo centro vulcanico , che trovasi attorno il lago di Bolsena, e che sembra aver fornito molto minor quantità di lave , è quello di Montefiascone. La città di questo nome è fabbricata sopra un alto poggio a levante del lago, e sotto essa a ponente si apre una valle quasi circolare, le cui acque si versano per uno stretto rigagnolo nel lago di Bolsena, il cui livello è di poco inferiore alla valle medesima. Nel suo mezzo si erge quasi isolato un poggio di mezzana elevazione, ed il suo contorno o orlo è quasi dapertutto equabilmente elevato, se ne togli il rialto su cui è fabbricata la città, il quale soverchia quell' orlo di circa 40 metri. La parte inferiore delle pareti interne del cratere è composta di tufa traversato da qualche massa di lava: sull'alto ed all'asterno vi sono molte scorie e lapilli: sopra le pendici esterne delle

colline che attorniano questa specie di cono, e particolarmente verso il S. E., vedesi qualche monticello conico, dei quali il più degno di considerazione è il monte Inco, nel quale si apre da un lato una cavità crateriforme, e che per questa e per le rocce rossicce, probabilmente scorie, onde si compone, deve reputarsi un vero cono parassito nato sui fianchi del cono maggiore. Percorrendo poi i fianchi del maggior cono, cioè quello di Montefiascone, e particolarmente dirigendosi verso le grotte di s. Stefano, trovi tracce di sbocchi di lave. Ve ne ha una potente massa sul Malferrone, ed è una tefrina abbondantissima di amfigeni.

Percorsi così i centri vulcanici che sono attorno il lago, ne resta ora ad esaminarne la cavità. Tutto il contorno di esso è composto, come già dissi, di banchi di numerose varietà di tufa, tranne le lave e i lapilli di Capo di Monte e Bisenzio, non che quelle prismatiche delle vicinanze di Bolsena. Questi banchi inclinano generalmente più al di fuori che verso il centro della cavità medesima: onde avvalorerebbero l'idea, che quello fosse un antico cratere. La qual cosa viene anche ad essere comprovata dalla disposizione dei banchi di tufa nelle due isole, che sorgono in mezzo al lago e che sono situate in modo, che le diresti quasi porzione di una scogliera o cresta circolare di un monte che si alza dal fondo del lago, ma non giunge ad emergere se non per quei due brevissimi tratti. Queste due isole sono la Bisentina e la Martana. La prima, situata più all'O. dirimpetto al capo Bisenzio, è composta siccome l'altra di un tufa giallastro un poco terroso; ha una faccia tagliata a picco verso il N., cioè verso il centro del lago; le altre all'in-

contro, meno un piccolo rialto, più dolcemente declinano verso l'esterno. Un filone (*dyke*) di tefrina porosa traversa quest' isolotto da levante a ponente. L' isola Martana, più all' E. e dirimpetto quasi alla uscita della Marta dal lago, ha ancora essa la sua faccia settentrionale tagliata a picco; verso questa parte, cioè sempre verso il centro del lago, si rialzano le testate degli strati che inclinano a mezzo giorno, vale a dire all'esterno: la sua faccia settentrionale ha la forma di una porzione di circolo. Questo esame ne condurrebbe a concludere, che la gibbosità di Bolsena, astrazion fatta dai monticelli che vi sopraggiunsero all'intorno, formi un gran cono troncato con in mezzo un ampio bacino ripieno di acqua, e che dal suo fondo s'innalzi (senza però giungere alla superficie del lago, se non che per due punti) altro cono centrale, del quale le isole Bisentina e Martana sono le parti più elevate.

Reputo che, dopo avere così descritta questa regione, sarebbe per avventura opera perduta il dilungarsi a segnare i precisi limiti esterni della base di quel gran cono; nè scenderò io or quì ad indicare minutamente tutte le modificazioni sì del tufa e sì delle lave, assegnandone le rispettive località. Non tacerò peraltro che progredendo al mezzo giorno in dirittura di Canino e Toscanella, dopo percorsa una certa distanza, le lave cominciano a farsi rare, e che il limite dell' agglomerato può stabilirsi fra Toscanella e Montebello. Così penso che il confine orientale del cono medesimo si possa fissare per una parte al corso del torrente Vezza e a mezza strada all'incirca tra Montefiascone e Viterbo, e pel resto al torrente Vela che va a gettarsi nella Marta. Al di là

di questi punti sembra che la stratificazione propenda a rialzarsi verso i monti cimini, e che ad ogni passo più prevalente si manifesti l'azione di quest'altra catena vulcanica, di cui or mi rimane a favellare.

Abbiamo avuta occasione di far cenno della catena dei cimini, nel parlare delle diverse masse trachitiche che concorrono a formarla, e che supponemmo aver preceduta ogni altra maniera di roccia vulcanica di quelle regioni: ora ci studieremo di recare innanzi fatti in prova di questa sentenza, e confidiamo di rendere meno incompleta la descrizione di questa serie di monti. Quanto alle rocce che la compongono, poco diverse dovremo dirle da quelle che osservammo intorno il lago di Bolsena: e ponendo da parte qualche tefrina contenente più numerose lamine e cristalli feldspatici, e che perciò desta l'idea di un maggior ravvicinamento alle trachiti, dirò che tutte quelle rocce sono tra loro identiche o almeno somigliantissime.

La punta del Soriano è la più settentrionale dei cimini, e la più elevata, poichè giunge a 1072 metri: l'ossatura ne è, come dicemmo, di trachite: ma sull'orlo e sulle scogliere, volte più al mezzo giorno, questa roccia subì grandi alterazioni, e sopra vi si accumularono numerose scorie rossicce. Un poco più a mezzo giorno s'incontra un piano elevato ripieno di piccole eminenze, composto in gran parte di tufa, e che alcune punte circondano, tra le quali la montagnola di Viterbo, composta in parte di una lava o tefrina bigiastra essenzialmente amfigenica, con piccoli cristalli di feldspato. Questo ripiano, su cui è la stazione postale fra Viterbo e Ronciglione, ha un tal quale aspetto circolare, ed una specie di slabbratura

verso ponente. Quindi penserei che siano uscite alcune correnti di lava che vedonsi verso Viterbo, non che gl'ingredienti di tutte quelle considerabili masse di tufa che sono nei dintorni di quella città: nè escludo che quel supposto cratere abbia parimenti fornito i materiali alla formazione dei tufi verso Bassanello, Orte, ed il Tevere. Questi elementi sono specialmente pomici ed amfigeni, e trovi masse di tefrine che di questi ultimi sono sì fattamente gremite, che è quasi assolutamente scomparso il cemento, e più non vedi che leuciti riunite a leuciti; ovunque poi trovi banchi presso che disaggregati, che non constano che di questi cristalli ora ben conservati, ora quasi decomposti e farinosi.

Progredendo in seguito lungo la cresta di quei monti e verso il mezzo giorno, trapassato il lembo di quell'altipiano, ecco pararsi davanti una cavità considerabile, il cui fondo è occupato dal piccolo lago di Vico. L'orlo ne è quasi circolare, e si mantiene generalmente ad un'altezza uniforme, e solo l' alto monte di Foiano lo domina da mezzo giorno. Ciò che v'ha degno di particolare considerazione si è, come dal suo mezzo sorga altro monte conico vulcanico denominato Monte Venere. Questo fu isola un tempo: ma dopo certi lavori, che resero più basso il livello del lago, è ricongiunto all'orlo di questo catino. La descrizione fisica di questa cavità la chiarisce senza dubbio per un cratere, e la natura delle rocce che si trovano tutt' all'intorno pienamente lo confermano. Il monte di Foiano, il quale è un vero cono, s'alza per così dire sull'orlo di questo cratere di Vico, ed ha le sue radici immerse nel lago medesimo; ma esternamente a quella cavità, cioè sul pen-

dio meridionale, ha principio dalla sua cima un lungo piano inclinato che va a terminare a quella specie di depressione che osservasi nella catena dei cimini e che corrisponde in circa a Sutri e a Bassano. Questo monte è generalmente composto di tefrine amfigeniche, le quali spesso sono porose e scoriacee. Di simili tefrine, abbondantissime di amfigeni, è anche composto l'orlo occidentale di questo cratere, che serve pure di divisione tra le acque che vanno alla Marta e le altre, come sono quelle del lago di Vico che si avviano al Tevere. Il monte Venere, che sorge in mezzo al lago, è anch'esso di forma conica e vulcanico : di poco inferiore al monte di Foiano soperchia l'orlo del cratere, ed in ispecial modo la parte orientale di esso, che è meno delle altre elevata. Generalmente poi direi che i banchi di tufa, che concorrono a formare le pareti di questo bacino , inclinano all' esterno del medesimo. Potentissimi gli vedi e misti ai lapilli a Caprarola e Ronciglione , e avviandosi verso il Tevere si possono seguitare a Fabbrica, a Vignanello, a Bassanello, e quindi verso Orte ove li vedi sorretti dai terreni terziari, dai ciottoli e dai travertini. Da questo stesso cratere di Vico, o meglio da' suoi fianchi e dalla base della catena da cui dipende, credo che possano aver fluito le belle tefrine amfigeniche di Borghetto. Somigliano esse più infatti a quelle che si vedono intorno al lago di Vico, che alle altre meno amfigeniche poste attorno ad altri centri vulcanici dei cimini. In simil modo sul fianco occidentale di questa catena vedi moltissimi tufi verso Vetralla, correnti di lave amfigeniche, che raggiungono, anzi oltrepassano, la strada che conduce da Viterbo a quel paese , e quindi a Civitavecchia.

I fianchi di questo cratere di Vico, se non fossero legati con altri monti a mezzogiorno e a tramontana, avrebbero una vera forma conica: ma al N. si confondono col lembo dell'altipiano dell'Imposta. Anche qui, ma per altro men chiara, appare la forma di un cratere: con questo però che in vece di essersi pienamente votato, e di avere i suoi orli intatti, si può dire siasi ripianato per via delle medesime sue deiezioni: e i suoi orli, siccome quelli che meno abbondavano di rocce solide, furono in parte distrutti.

Ma oltre queste principali cavità, nella parte settentrionale dei cimini altre pur ve ne sono di meno certa apparenza. Ne accennerò una nelle vicinanze di Sutri, cioè tra questo paese e Monterosi. Tutto fa ravvisare in essa l'aspetto di un cratere, che si fermò ad una mediocre elevazione, e il cui labbro sporge meno alto che quello del cratere di Vico. Egualmente non tacerò della cavità che accoglie il piccolissimo lago di Monterosi: ma questa più alla parte meridionale dei cimini, che alla settentrionale crederei doversi riferire. Chiamo parte meridionale dei cimini quella porzione di catena, la quale dal ribasso che ha luogo fra il monte di Foiano e Bassano si estende a mezzogiorno verso Rocca Romana, Bracciano e il Sasso: vi annetto eziandio le colline che formano le sponde orientali del lago di Bracciano, non che altre con esse collegate, come quelle di Baccano. Ora questa parte meridionale della catena cimina, sebbene in generale meno alta di quella che abbiamo percorsa, presenta pur essa elevazioni imponenti, in ispecie nei monti detti di Rocca Romana a ponente di Monterosi. Questi monti di forma coni-

ca sono essi pure vulcanici, e da loro sono scese le correnti di lava dura, solida, scura, e meno amfigenica che mostransi in questo paese e più ancora verso Trevignano, villaggio situato sulle sponde del lago di Bracciano: del qual lago non mi dilungherò a dare una descrizione, perchè sarebbe sotto minori dimensioni analoga a quella del lago di Bolsena. Osserverò nondimeno come a lui contiguo sia un piccolo bacino circolare aperto solo da una parte, per cui l'acqua del lago vi penetra. Lungo le sponde di questo seno, che di non poco si elevano, regnano dall'un lato filoni o *dykes* di lava, e dall' altro agglomerati ricoperti da correnti di una lava dura solida che diresti quasi basaltina: quindi all' intorno, ma più sull' alto, sono monti conici di lave della stessa qualità, se non che alquanto più amfigenica. Questo bacino ha tutti i caratteri e le forme di un piccolo cratere. Un altro pure ve ne ha piccolissimo, un poco più a levante, e parmi che ambidue debbano considerarsi come centri parziali che arsero attorno ad altro più vasto. Le lave che scaturirono da queste vicinanze giungono a Monterosi, e non lungi dal luogo detto le Sette Vene; e tutti i materiali di tufa, che vedonsi da queste parti e verso Nepi, possono essere stati in origine eruttati da bocche ignivome situate verso questi punti, oppure dalla cavità del lago di Bracciano: per cui a crederlo un cratere mutilato militano le stesse ragioni che per quello di Bolsena. È desso elevato sopra il livello del mare metri 139 circa, e le sue sponde si alzano in alcuni luoghi di 156 metri sopra il suo livello: è circondato all' intorno di banchi di tufa, però non molto inclinati, e lungo le pareti delle

sue rive si mostrano sovente delle specie di filoni di lave. Così sull'alto dell'orlo, dalla parte di Bracciano e dell'Anguillara, si hanno monticelli conici con iscorie e correnti di lava amfigenica che sembrano dipartirsi da quel centro a guisa di raggi, come verso Castel Giuliano all' estremità meridionale di questa catena dei cimini.

A lato della cavità di Bracciano altre ve ne sono, come sarebbe quella di Baccano che le sta a levante. Anche quì può osservarsi una depressione circolare, e tutt' all' intorno banchi di tufi che sembrano inclinare verso l'esterno e che appartengono a molte varietà, tra le quali è osservabile soprattutto un tufa bianco pumiceo. Sebbene non vi siano lave propriamente dette intorno alla cavità di Baccano, pure vi è una tal quale probabilità che anche questo sia stato un cratere.

Deggio dichiarare, che non mi fu dato di percorrere con eguale accuratezza la regione che estendesi a levante di questa collina di Baccano: ma è bene agevole riconoscere che è composto di tufa della varietà litoide e granulare; e questo tufa giunge fino al monte Mario presso Roma, ed anzi trapassa sulla sinistra del Tevere. Diresti che generalmente orizzontale si rialzi alcun poco verso le colline di Campagnano e di Civitella, dalle quali inclina dall'un lato verso la Mezza e dall'altro verso il Tevere, giunge ai piedi del Soratte, e si rialza qualche poco sui fianchi di quella montagna. La sua massa è anche quì, come nel pitiglianese, profondamente tagliata da diversi rivoli che la traversano, e dovunque si presentano analoghi a quelli che vedonsi lungo le rive del Tevere. Presso il sepolcro de' Nasoni, a cagion

d'esempio, a pochissima distanza da Roma si vede sull'alto il tufa granulare con pirosseni amfigeni e frequenti grani di feldspato, e più sotto ancora tufa granulare con amfigeni, non che un tufa alquanto terroso, e altro a minutissima grana e quasi compatto. Nel centro dell'altipiano trovi egualmente nel botro, in mezzo a cui fu costrutto il villaggio di Calcata, sopra le marne terziarie il tufa pumiceo, poi altro banco nerastro composto di lapilli sciolti, e finalmente sull'alto il peperino o tufa giallo rossiccio litoideo che è forze la varietà più diffusa.

Questo tufa dai colli di Campagnano, ove si alza un poco al di sopra dell'altipiano vicino, e va a formarne un altro a mezzo giorno, è a S. O. e a ponente del lago di Bracciano collegato colle colline di Roma. Questo stesso altipiano estendesi verso Canale e Rota, d'onde girando attorno alla rupe della Tolfa va ad unirsi con quei tufi o peperini che sono ai piedi della catena calcarea di Monte Romano, che pur essi si riuniscono coi tufi di Vetralla, di san Martino e di Viterbo ai piedi delle pendici orientali dei cimini. Se i confini che mi sono prefissi non mi trattenessero, converrebbe or qui indicare come il tufa, che continueremo a chiamare litoide rossiccio, continui poi al di là della sinistra sponda del Tevere ed occupi tutto quel tratto di paese che intercorre tra Roma e le falde delle montagne tiburtine e dei colli di Frascati e di Albano, e quali siano le sue relazioni rispetto ai peperini grigi e alle lave anche queste amfigeniche che uscirono dai fianchi e dal centro del cratere del monte Laziale o monte Cavo, il quale presenta, sia qui detto di volo, non poche delle condizioni attribuite ai così detti crateri di sol-

levamento. Ma l'intraprendere quest' ulteriore disamina sarebbe troppo discostarmi dal tema attuale, e quasi un porre mano nella messe altrui, giacchè nello studio del monte Laziale si occupano indefessamente i miei chiarissimi amici monsig. de Medici Spada e prof. Ponzi, i quali non dubito che siano per fornire alla scienza osservazioni che definitivamente distruggano o confermino l'indicata opinione, che il monte Laziale cioè possa essere posto veramente in quella categoria detta dei crateri di sollevamento con un cono di eruzione nel mezzo.

Gettando or finalmente uno sguardo su queste diverse apparenze delle varie rocce vulcaniche che abbiamo esaminate , credo che si potrebbe concludere che in generale il tufa o agglomerato sembra essere stato elaborato dalle acque, cioè stratificato da questo elemento a mano a mano che in esse si andavano depositando i materiali di cui è composto, e che per conseguenza si tratta in questa contrada di vulcani, le cui eruzioni in parte ebbero luogo, secondo ogni probabilità, sott'acqua : benchè forse altra porzione di loro sorgesse oltre del livello della medesima, e fra questi ultimi pare che senza esitazione debbano annoverarsi tutte quelle sommità con molti lapilli e certe lave che non potevano per certo disporsi qualmente ora sono, se le acque avessero ingombrato i luoghi ove questi fenomeni si operavano.

Dopo avere, dirò così, abbozzato la descrizione geognostica di questo territorio , mi sia permesso di emettere alcune congetture sulla sua geografia nelle epoche geologiche che precedettero la nostra, e dare in tal guisa una idea della disposizione geografica di questa parte d'Italia. Così intendo alcun poco d'in-

vestigare in qual periodo si siano formate principalmente tutte quelle masse di tufa e di rocce vulcaniche, le quali siamo andati enumerando.

Al finire del periodo secondario, cioè all'epoca terziaria, forse non sorgeva fuori del bacino del mediterraneo che la principale giogaia dell' apennino, e molto più ristretta che non attualmente: a lei dinanzi erano delle specie di antemurali o di opere avanzate, come con termine di scienza militare potrebbero chiamarsi. Tali erano parte della catena delle maremme toscane, i monti di Castellazzara, il monte di Cetona, e nello stato della chiesa i monti di Canino, parte della catena della Tolfa, il s. Oreste e qualche altro piccolo poggio secondario isolato. All'indietro, cioè a levante di questi monti, tutto era mare fino ai piedi dell'apennino, e in lui deponevansi le marne e le sabbie gialle terziarie che in tanti punti indicammo. Così era mare in Toscana colà ove sono ora la val d'Era, la Val d' Elsa, e le crete sanesi. Girava questo a levante della catena del monte Labbro, e la base secondaria del monte Amiata, ove trovavasi forse ristretto dalla catena del monte di Cetona che a foggia di promontorio, oppure anche d'isola, era da lui circondato. Al di là di quel monte eravi probabilmente un seno o golfo lungo l'attuale parte inferiore del corso della Chiana. Slargavasi quindi ed occupava i luoghi ove sono Bolsena, Viterbo, Civitacastellana e la città di Roma. Sì a monte come a valle, nel suo fondo deponevansi, oltre le marne, molte di quelle ghiaie che sopra di esse scorgonsi nelle spaccature delle valli, come in altre parti probabilmente meno profonde consolidavansi i travertini.

Sorgevano quindi le masse trachitiche, ossia la

roccia di questo nome: ed uscendo allo stato pastoso, formava quelle cupole che osservansi e nell'Amiata e nei cimini: in pari tempo aprivansi anche bocche ingnivome, le quali cacciavano fuori gli elementi tutti di cui è composto il tufa che era a mano a mano stratificato. Con quegli elementi sciolti uscivano anche correnti di lava, le quali or s'intromettevano nel tufa penetrandolo, ora venivano da lui ricoperte. In questa guisa alzavasi il terreno, di modo che molti punti già emergevano fuori della massa di acqua marina o lacustre che fosse colà rimasta. Così procedendo, tutto il paese veniva fuori dalle acque, meno alcuni punti più vicini al mare. Scavavansi intanto le valli, e in queste successivamente si andavano deponendo e formando i banchi di ghiaie con ciottoli vulcanici e i travertini, come sulle sponde del mare si formavano quegli altri banchi con conchiglie analoghe alle viventi, i quali contengono tanti ciottoli vulcanici: dopo di che il suolo prendeva per ultimo all'incirca l'attuale configurazione.

Mentre queste mutazioni si operavano, vivevano nella parte emersa del suolo numerose specie di animali: e queste lasciavano le loro spoglie nei terreni di trasporto, che si andavano formando in quelle regioni. Numerose vestigie se ne incontrano non solo nel val d'Arno e nella val di Chiana già tanto note, ma pur anco associati ai tufi presso Viterbo, non che nelle ghiaie terziarie della valle del Tevere.

Or qui per ultimo, poichè abbiamo indicato che i tufi o agglomerati deponevansi sott'acqua, bramerei poter dire con sicurezza che realmente nel mare e non in un lago andavansi deponendo. Ma una tale dubitazione, che può facilmente nascere dal non ve-

dere traccia di conchiglie marine miste cogli agglomerati (come accade ove sono state vere eruzioni sotto marine, a cagion d'esempio nel Vicentino) si fa maggiore, del vedere questi sempre superiori alla sabbia e anche alle ghiaie, oltre a certi travertini. E per verità sembra che non vi sia uno stretto legame tra il tufa e la formazione terziaria: laonde quasi mi vien sospetto che l'agglomerato siasi depositato in una massa di acqua dolce, cioè che posteriormente all'epoca terziaria subapennina, o sul finir di essa, quel tratto di paese ora coperto dai tufi vulcanici fosse occupato da un ampio lago, in cui quelle deposizioni avevano luogo, e che perciò l'epoca della formazione di queste masse sia più a noi vicina, ma però sempre anteriore all'attuale stato di cose, a cui invece meglio le brecce e i travertini quaternari si accosterebbero. Questo modo di considerare la formazione degli agglomerati si riferirebbe all'epoca delle formazioni lacustri del val d'Arno, di quelle (superiori ai terreni marini) di Colle nel sanese, non che finalmente di quelle della val di Chiana, con cui anco gli agglomerati vulcanici del viterbese pare che abbiano comuni gli ossami che vi si rinvengono.

destra della